

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09210581 A**

(43) Date of publication of application: **12.08.97**

(51) Int. Cl

**F28D 15/02**

**H01L 23/427**

(21) Application number: **08037115**

(71) Applicant: **SHOWA AIRCRAFT IND CO LTD**

(22) Date of filing: **31.01.96**

(72) Inventor: **NOMOTO KAZUHIKO**

**(54) RADIATOR**

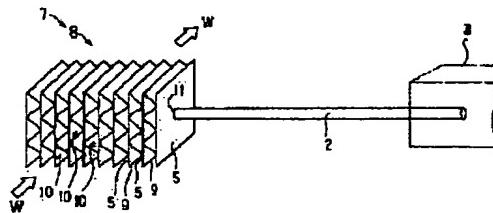
from each other alternately.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a radiator of which the radiating area for a unit volume is increased and thereby an improved radiating capacity and an excellent effect of radiation are obtained, which displays also an effect of turbulence and thereby the improved radiating capacity and the excellent effect of radiation are obtained as well and which realizes these features with ease by a simple construction.

**SOLUTION:** This radiator 7 has a construction wherein a heating body 3 is provided on one end part side of a heat pipe 2 and a radiating part 8 on the other end part side thereof. The radiating part 8 is constructed of a plurality of radiating plates stacked with hollow spaces 10 formed between them, while the other end part of the heat pipe 2 is fitted by insertion and fixed to each radiating plate. For this radiating plate, a corrugated plate 9 having continuous waveform indentations formed by bending and a flat plate 5 which are provided alternately or the corrugated plate alone is used. It is thought of, besides, that the corrugated plates 9 are put in a state of noncontact with each other or that the directions thereof are shifted by an angle of 90 degrees



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-210581

(43)公開日 平成9年(1997)8月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 28 D 15/02  
H 01 L 23/427

識別記号

府内整理番号

F I

F 28 D 15/02  
H 01 L 23/46

技術表示箇所

L  
B

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-37115

(22)出願日 平成8年(1996)1月31日

(71)出願人 000187208

昭和飛行機工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目13番12号

(72)発明者 野本 和彦

東京都昭島市田中町600番地 昭和飛行機  
工業株式会社内

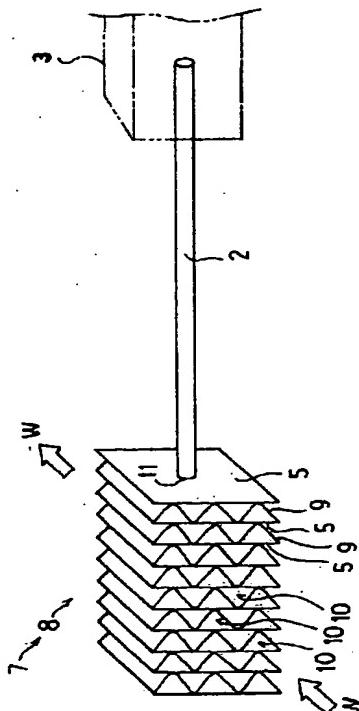
(74)代理人 弁理士 合志 元延

(54)【発明の名称】 放熱器

(57)【要約】

【課題】 第1に、単位容積当たりの放熱面積が増大し、放熱能力が向上し放熱効果に優れてなり、第2に、乱流効果も発揮され、この面からも放熱能力が向上し放熱効果に優れてなると共に、第3に、これらが簡単な構成により容易に実現される、放熱器を提案する。

【解決手段】 この放熱器7は、ヒートパイプ2の一端部側に発熱体3が配され、他端部側に放熱部8が配されてなる。そして放熱部8は、複数枚の放熱板が、相互間にそれぞれ中空空間10を形成しつつ積層されてなると共に、各放熱板にヒートパイプ2の他端部が嵌挿、固定されている。この放熱板としては、波形の凹凸が連続的に折曲形成された波板9と平板5とが交互に配されるか、波板9のみが用いられている。なお、放熱板たる波板9相互間を非接触状態としたり、波板9相互間を交互に90度ずつ方向をずらすことも考えられる。



来例の課題を解決すべくなされたものであって、請求項1では、放熱板として波板と平板とを組み合わせて採用したことにより、請求項2では、放熱板として波板のみを採用したことにより、更に請求項3では、このような放熱板間を非接触状態とし、請求項4では、放熱板の方向を交互に90度ずつずらしたことにより、第1に、単位容積当たりの放熱面積が増大し、第2に、乱流効果も発揮され、第3に、しかもこれらが簡単容易に実現される、放熱器を提案することを目的とする。

### 【特許請求の範囲】

**【請求項1】** ヒートパイプの一端部側に発熱体が配されると共に、他端部側に放熱部が配された放熱器であって、該放熱部は、複数枚の放熱板が相互間にそれぞれ中空空間を形成しつつ積層されると共に、各該放熱板に該ヒートパイプの他端部が嵌挿、固定されてなり、該放熱部の放熱板として、波形の凹凸が連続的に折曲形成された波板と平坦な平板とが交互に配されてなること、を特徴とする放熱器。

**【請求項2】** 請求項1記載の放熱器において、該放熱部の放熱板としては、該波板のみが用いられ該平板は用いられていないこと、を特徴とする放熱器。

**【請求項3】** 請求項1又は請求項2記載の放熱器において、該放熱部の放熱板相互間が非接触状態となっていること、を特徴とする放熱器。

**【請求項4】** 請求項1又は請求項2記載の放熱器において、該放熱部の放熱板たる該波板は、交互に90度ずつ方向がずらされていること、を特徴とする放熱器。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

**【発明の属する技術分野】** 本発明は放熱器に関する。すなわち、例えばパワートランジスタ、大容量電力の半導体、その他各種の発熱体について、その放熱用に使用される放熱器に関するものである。

#### 【0002】

**【従来の技術】** 図4は、この種従来例の放熱器の斜視図である。同図にも示したように、この種従来例の放熱器1は、ヒートパイプ2の一端部側に発熱体3が配され、他端部側に放熱部4が配されている。そして放熱部4は、従来、複数枚の放熱板たる平坦な平板5が、相互間にそれぞれ中空空間6を形成しつつ積層されてなると共に、各放熱板たる平板5に、ヒートパイプ2の他端部が嵌挿、固定されていた。そして、このような放熱板たる平板5にて形成された各中空空間6内を、冷却用の風Wが通過することにより、放熱板たる平板5と接触してその熱が奪われ、もって、発熱体3からの熱がヒートパイプ2を介し放熱されていた。

#### 【0003】

**【発明が解決しようとする課題】** ところで、このような従来例にあっては、次の問題が指摘されていた。最近は、例えばトランジスタや半導体の能力向上が顕著である等、発熱体3の発熱量が大きく増加する傾向にある。これに対し、上述した従来例の放熱器1にあっては、放熱板として用いられる各平板5の単位容積当たりの表面積、つまり冷却用の風Wと接触する放熱面積が小さいので、放熱部4の放熱能力が低く、上述した発熱体3の発熱量の増加に十分対応できなくなっていた。このように、この種従来例の放熱器1については、放熱効果に問題が指摘されていた。

**【0004】** 本発明は、このような実情に鑑み、上記従

#### 【0005】

**【課題を解決するための手段】** このような課題を解決する本発明の技術的手段は、次のとおりである。まず、請求項1については次のとおり。すなわち、この請求項1の放熱器は、ヒートパイプの一端部側に発熱体が配されると共に、他端部側に放熱部が配されてなる。そして該放熱部は、複数枚の放熱板が、相互間にそれぞれ中空空間を形成しつつ積層されると共に、各該放熱板に、該ヒートパイプの他端部が嵌挿、固定されてなる。そして、該放熱部の放熱板として、波形の凹凸が連続的に折曲形成された波板と、平坦な平板とが、交互に配されてなること、を特徴とする。次に、請求項2については次のとおり。すなわち、この請求項2の放熱器は、請求項1記載の放熱器において、該放熱部の放熱板としては、該波板のみが用いられ、該平板は用いられていないこと、を特徴とする。請求項3については次のとおり。すなわち、この請求項3の放熱器は、請求項1又は請求項2記載の放熱器において、該放熱部の放熱板相互間が非接触状態となっていること、を特徴とする。又、請求項4については次のとおり。すなわち、この請求項4の放熱器は、請求項1又は請求項2記載の放熱器において、該放熱部の放熱板たる該波板が、交互に90度ずつ方向がずらされていること、を特徴とする。

**【0006】** このように本発明の放熱器は、放熱部の放熱板について、請求項1では波板と平板とを交互に配し、請求項2では波板のみを用い、請求項3では相互間を非接触状態とし、請求項4では交互に90度ずつずらしてなる。そして、発熱体からの熱がヒートパイプを介し放熱部に伝達されると共に、放熱部の各放熱板にて形成された各中空空間内を冷却用の風が通過し、もって、冷却用の風が各放熱板と接触することにより、このような熱が奪われ、発熱体の放熱、冷却が実施される。

#### 【0007】

**【発明の実施の形態】** 以下本発明を、図面に示すその発明の実施の形態に基づいて、詳細に説明する。図1、図2、図3は、本発明の実施の形態の説明に供する斜視図であり、図1はその第1例を、図2の(1)図は第2例の要部を、図2の(2)図は第3例の要部を、図3の(1)図は第4例の要部を、図3の(2)図は第5例の要部を示す。

**【0008】** まず、この放熱器7は、ヒートパイプ2の

一端部側に発熱体3が配されると共に、他端部側に放熱部8が配されてなる。そして放熱部8は、複数枚の後述する波板9や平板5よりなる放熱板が、相互間にそれぞれ中空空間10を形成しつつ積層されると共に、各放熱板たる波板9や平板5に、ヒートパイプ2の他端部が嵌挿、固定されてなる。

【0009】これらについて更に詳述する。まずヒートパイプ2は、周知のごとく、両端が密閉され減圧されたパイプの内部に、水やアルコール等の作動流体たる熱媒体を封入してなり、一端部側が加熱されると、熱媒体が気化して他端部側に流れ、他端部にて放熱されることにより液化し、毛細管現象により一端部側に帰還する。ヒートパイプ2は、このような作用を繰り返すことにより、一端部の発熱体3側から他端部の放熱部8側へと、熱を伝達するようになっている。このようなヒートパイプ2の一端部側に取付けられる発熱体3としては、例えばパワートランジスタや大容量電力の半導体、その他IC等の電子回路、電子基板、電子部品、電子装置、コンピュータ、モーター、その他各種の発熱物が考えられる。

【0010】そして、ヒートパイプ2の他端部側に取付けられる放熱部8は、図1の第1例および図3の(1)図の第4例では、その放熱翼たる放熱板として、複数枚の波板9と平板5とが交互に配されてなり、図2の(1)図の第2例、図2の(2)図の第3例、図3の(2)図の第5例では、その放熱板として、複数枚の波板9のみが配されている。そして各例とも、このような放熱板たる各波板9や平板5が、それぞれ中空空間10を形成しつつ、図示例では縦に配されることにより横方向に積層されている。又、このような放熱板たる各波板9や平板5の中心部には、同軸に穴11が形成され、ヒートパイプ2の他端部がこれらの穴11に嵌挿、固定されている。ヒートパイプ2の固定方式としては、機械的な固定、ろう付けによる固定、ハンダ付けによる固定、熱伝導性接着剤による固定等が、適宜選択される。なお、先端の放熱板たる波板9又は平板5については、ヒートパイプ2の他端部の先端が、嵌挿されることなく当接、固定されている。

【0011】以下、このような放熱部8について更に詳述する。まず、波板9や平板5の母材には、アルミニウム、その他の熱伝導性に優れた金属箔が用いられ、平坦な平板5としては、このような金属箔がそのまま用いられる。波板9は、このような金属箔を例えればギヤやラックを用いたコルゲート装置にて折曲加工してなり、図示例のように断面略三角形状の波形の凹凸や、このような図示例によらず、断面台形状、断面四角形状、その他各種断面形状の波形の凹凸が、所定ピッチと高さで連続的に折曲形成されてなる。

【0012】そして、図1に示した第1例では、放熱部8の放熱板として、波板9と平板5とが交互に配される

と共に、相互間がろう材、ハンダ、熱伝導性接着剤等にて接触固定されるか当接されている。そして、放熱部8全体として見た場合、波板9が主に放熱用として機能するのに対し、平板5は主に波板9への熱伝達用として機能する。次に、図2の(1)図に示した第2例では、放熱部8の放熱板として波板9のみが用いられると共に、隣り合う各波板9相互間は、離れた非接触状態とされている。これに対し、図2の(2)図に示した第3例では、放熱部8の放熱板として波板9のみが用いられると共に、各波板9相互間は、ろう材、ハンダ、熱伝導性接着剤等にて接触固定されるか当接されている。

【0013】又、図3の(1)図に示した第4例では、放熱部8の放熱板として、波板9と平板5とが交互に配されると共に、相互間がろう材、ハンダ、熱伝導性接着剤等にて接触固定されるか当接され、かつ各波板9は、交互に90度ずつ方向がずらされている。これに対し、図3の(2)図に示した第5例では、放熱部8の放熱板として波板9のみが用いられると共に、各波板9相互間がろう材、ハンダ、熱伝導性接着剤等にて接触固定されるか当接され、かつ各波板9は、交互に90度ずつ方向がずらされている。

【0014】本発明は、以上説明したように構成されている。そこで以下のようになる。この放熱器7は、放熱部8の放熱板について、図1の第1例および図3の(1)図の第4例では、波板9と平板5とを交互に配してなるのに対し、図2の(1)図の第2例、図2の(2)図の第3例、図3の(2)図の第5例では、複数枚の波板9のみが用いられている。そして、第1例、第3例、第4例、第5例では、放熱板たる波板9や平板5間が接触、固定、当接状態とされるのに対し、第2例では、放熱板たる波板9間が非接触状態とされている。又、第1例、第2例、第3例では、放熱板たる各波板9は、同一方向に向け揃えられているのに対し、第4例、第5例では、放熱板たる各波板9は、交互に90度ずつ方向がずらされている。

【0015】そして使用時においては、発熱体3からの熱が、ヒートパイプ2を介し放熱部8に伝達される。もって、放熱部8の各放熱板たる波板9や平板5にて形成された各中空空間10内を、例えば強制空冷用のファン等よりの冷却用の風Wが、図示例では手前側から奥側へと横方向に通過することにより、波板9や平板5に接触し、その熱を奪って行く。このようにして、この放熱器7による発熱体3の放熱、冷却が実施される。さてそこで、この放熱器7にあっては、次の第1、第2、第3のようになる。

【0016】第1に、この放熱器7では、放熱部8の放熱板に波板9を用いてなるので、平板5のみを用いた場合に比し、単位容積当たりの表面積が増大する。もって、冷却用の風Wと接触する放熱面積が増大し、放熱能力が向上する。

【0017】第2に、この放熱器7では、同様に放熱部8の放熱板に波板9を用いてなるので、形成された各中空空間10内を通過する冷却用の風Wが、波板9にて規制され乱流するので、平板5のみを用いた場合に比し、放熱板たる波板9等に対しより強く十分に接触するようになり、放熱能力がこの面からも向上する。更に、第2例、第4例、第5例の放熱器7では、放熱板たる波板9間を非接触状態としたり、波板9を90度ずつずらしてなる。もって、各中空空間10を図面上では横方向に通過中に熱を奪って暖められた冷却用の風Wが、図示のように部分的に通過方向とは直角方向の縦方向に抜けるようになり、この面からも乱流が生じ、放熱能力が向上するに至る。第4例、第5例については、これらが特に顕著となる。

【0018】第3に、そしてこれらは、放熱器7の放熱部8の放熱板として波板9を用い、更に、第2例では放熱板たる波板9間を非接触状態としたり、第4例や第5例のように放熱板たる波板9を90度ずつずらした、簡単な構成により容易に実現される。

【0019】なお、第2例の放熱器7にあっては、放熱部8の放熱板たる波板9間を非接触状態としたことにより、各中空空間10を通過する冷却用の風Wについて、その圧力損失が特に少なくなり、この面からも放熱能力が向上するという利点がある。これに対し、第1例、第3例、第4例、第5例の放熱器7にあっては、放熱板たる波板9や平板5間を、接触固定や当接状態としたことにより、放熱部8の形状保持性に優れるという利点がある。

#### 【0020】

【発明の効果】本発明に係る放熱器は、以上説明したように、請求項1では、放熱板として波板と平板とを組み合わせて採用したことにより、請求項2では、放熱板として波板のみを採用したことにより、更に請求項3では、このような放熱板間を非接触状態とし、請求項4では、放熱板の方向を交互に90度ずつずらしたことにより、次の効果を發揮する。

【0021】第1に、単位容積当たりの放熱面積が増大する。すなわちこの放熱器では、放熱部の放熱板に波板を用いてなるので、前述したこの種従来例の放熱器に比べ、単位容積当たりの表面積そして放熱面積が増大し、放熱能力が向上する。もって、最近の発熱体の発热量の増加にも十分対応できる等、放熱効果に優れている。

【0022】第2に、乱流効果も發揮される。すなわち

この放熱器では、放熱部の放熱板に波板を用いてなり冷却用の風が乱流するので、この面からも、前述したこの種従来例の放熱器に比し、放熱部の放熱能力が向上し放熱効果に一層優れてなる。更に、請求項3や4の放熱器では、放熱板間を非接触状態をしたり90度ずつずらしたことにより、暖められた冷却用の風が部分的に上昇して抜けるので、この面からも乱流が生じ、前述したこの種従来例の放熱器に比し、放熱部の放熱能力が向上し放熱効果に極めて優れるようになる。なお、請求項3の放熱器にあっては、放熱板間を非接触状態とすることにより、冷却用の風の圧力損失が少なくなり、この面からも放熱能力が向上し放熱効果に優れる、という利点もある。

【0023】第3に、しかもこれらは、簡単に実現される。すなわちこの放熱器は、放熱部の放熱板として波板を用い、更に請求項3や4では、放熱板間を非接触状態としたり90度ずつずらした簡単な構成により、容易に上述した第1、第2の点が実現される。このように、この種従来例に存した課題がすべて解決される等、20 本発明の發揮する効果は、顕著にして大なるものがある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る放熱器について、その発明の実施の形態の説明に供する、第1例の斜視図である。

【図2】(1) 図は、同第2例の要部の斜視図であり、(2) 図は、同第3例の要部の斜視図である。

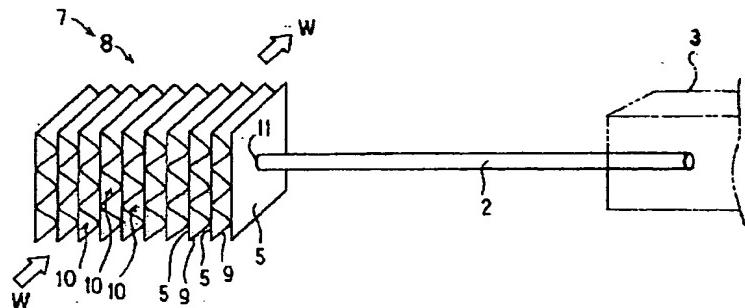
【図3】(1) 図は、同第4例の要部の斜視図であり、(2) 図は、同第5例の要部の斜視図である。

【図4】この種従来例の放熱器の斜視図である。

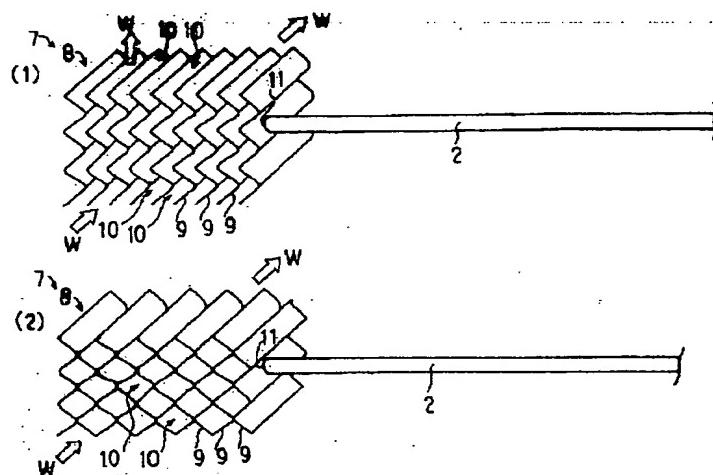
#### 【符号の説明】

- 1 放熱器（従来例のもの）
- 2 ヒートパイプ
- 3 発熱体
- 4 放熱部（従来例のもの）
- 5 平板
- 6 中空空間（従来例のもの）
- 7 放熱器（本発明のもの）
- 8 放熱部（本発明のもの）
- 9 波板
- 10 中空空間（本発明のもの）
- 11 穴
- W 風

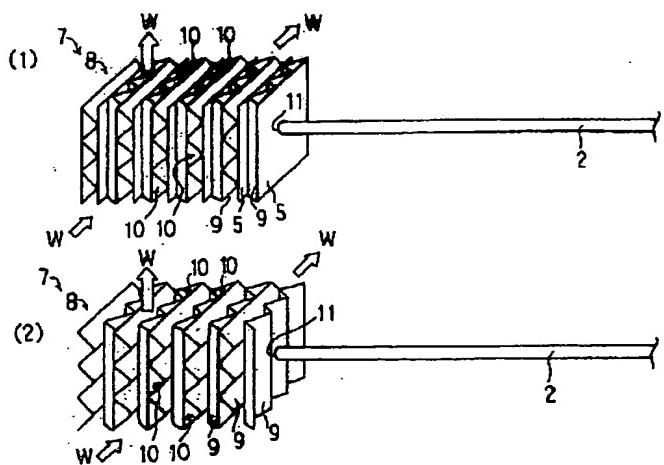
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

